

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)

[PCT36 条及び PCT 規則 70]

FORM 0 9 SEP 2005

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 904260	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 2004/010297	国際出願日 (日.月.年) 20.07.2004	優先日 (日.月.年) 23.07.2003	
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁷ F25D19/00, F25B9/00, 9/14, F25D11/00, F28D15/02			
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社			

<p>1. この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。 法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。</p> <p>3. この報告には次の附属物件も添付されている。</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> 附属書類は全部で <u>8</u> ページである。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)</p> <p><input type="checkbox"/> 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙</p> <p>b. <input type="checkbox"/> 電子媒体は全部で _____ (電子媒体の種類、数を示す)。 配列表に関する補充欄に示すように、コンピュータ読み取り可能な形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。(実施細則第 802 号参照)</p>	
<p>4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎</p> <p><input type="checkbox"/> 第 II 欄 優先権</p> <p><input type="checkbox"/> 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p><input type="checkbox"/> 第 IV 欄 発明の単一性の欠如</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第 V 欄 PCT35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VI 欄 ある種の引用文献</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VII 欄 国際出願の不備</p> <p><input type="checkbox"/> 第 VIII 欄 国際出願に対する意見</p>	

国際予備審査の請求書を受理した日 20.05.2005	国際予備審査報告を作成した日 25.08.2005		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 谷口 耕之助	3M	3332
電話番号 03-3581-1101 内線 3377			

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2004 年 1 月)

第I欄 報告の基礎

1. この国際予備審査報告は、下記に示す場合を除くほか、国際出願の言語を基礎とした。

☐ この報告は、_____ 語による翻訳文を基礎とした。
それは、次の目的で提出された翻訳文の言語である。

- ☐ PCT規則12.3及び23.1(b)にいう国際調査
☐ PCT規則12.4にいう国際公開
☐ PCT規則55.2又は55.3にいう国際予備審査

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された代替用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 2, 6, 8-26 _____ ページ、出願時に提出されたもの
 第 1, 3-5, 7 _____ ページ*, 20.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2-5, 7-10, 12-15 _____ 項、出願時に提出されたもの
 第 _____ 項*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 第 1, 6, 11 _____ 項*, 20.05.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ 項*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-21 _____ ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 16-24 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表(具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル(具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-15	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-15	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-15	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

- 文献1 : JP 62-66097 A (藤倉電線株式会社) 1987.03.25
第5頁右上欄第3行—左下欄第9行、第5図
- 文献2 : WO 02/16836 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISYA) 2002.02.28、
第11頁第15行—第13頁第26行、第5図
- 文献3 : JP 6-185245 A (三菱電機株式会社) 1994.07.05
段落【0057】—【0058】、第4-5図
- 文献4 : 日本国実用新案登録出願 60-186429 号 (日本国実用新案登録出願公開
62-93574 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフ
ィルム (藤倉電線株式会社) 1987.06.15、第3頁第15行—第4頁第8行、
第1-2図

請求の範囲1、2及び4に係る発明は、国際調査報告で引用された文献3と文献1
とにより進歩性を有しない。文献1に記載されたパイプの構造を文献3の装置に適用
することは当業者にとって容易であり、ガス側のパイプの径を大きくすることは当業
者が適宜なし得ることである。

請求の範囲3及び5に係る発明は、文献3及び文献1と国際調査報告で引用された
文献2とにより進歩性を有しない。文献1の装置及び文献2に記載されたパイプの構
造を文献2に記載された冷蔵庫の冷凍システムに採用することは当業者にとって容
易である。

請求の範囲6、7及び9に係る発明は、文献3及び文献1と国際調査報告で引用さ
れた文献4とにより進歩性を有しない。文献4に記載された採熱器の構造を文献3の
装置に適用することは当業者にとって容易である。

請求の範囲8及び10に係る発明は、文献1—4により進歩性を有しない。文献3
の装置、文献1に記載されたパイプの構造及び文献4に記載された採熱器の構造を文
献2の冷蔵庫の冷凍システムに採用することは当業者にとって容易である。

請求の範囲11、12及び14に係る発明は、文献3及び文献1と国際調査報告で
引用された文献4とにより進歩性を有しない。文献4に記載された採熱器の構造を文
献3の装置に適用することは当業者にとって容易であり、分割された蒸発器を連結す
ることは当業者が適宜なし得ることである。

請求の範囲13及び15に係る発明は、文献1—4により進歩性を有しない。文献
3の装置、文献1に記載されたパイプの構造及び文献4に記載された採熱器の構造を
文献2の冷蔵庫の冷凍システムに採用することは当業者にとって容易である。

明 細 書

熱交換システムおよびスターリング冷却庫

技術分野

- [0001] 本発明は、熱交換システムおよびスターリング冷却庫に関する。本発明は、特に、蒸発器と凝縮器とを備えた、冷媒の循環による熱交換システムおよびそれを備えたスターリング冷却庫に関する。

背景技術

- [0002] 熱源にて発生する熱を放熱する放熱システムとして、ヒートシンクやヒートパイプ、サーモサイフォン等を用いた放熱システムが知られている。ヒートシンクを用いた放熱システムにあっては、熱源に取り付けたヒートシンクに顕著な温度分布が生じるため、熱源から離れれば離れるほど放熱に寄与しなくなり、放熱性能の向上には自ずと限界がある。これに対し、ヒートパイプやサーモサイフォンを用いた放熱システムでは、熱源にて生じた熱を作動流体を用いて伝達するため、熱搬送能力がヒートシンクに比べて非常に高く、放熱性能を高く維持することが可能である。
- [0003] ヒートパイプは、閉回路内に配設されたウィックの毛管力を用いて作動流体を循環させる毛管力駆動型熱搬送デバイスである。これに対しサーモサイフォンは、作動流体が蒸発および凝縮することによって生じる作動流体の密度差を利用した重力駆動型熱搬送デバイスである。なお、ループ型サーモサイフォンとはループ状に構成された閉回路内を作動流体が循環するように構成されたサーモサイフォンである。
- [0004] ループ型サーモサイフォンを備えたスターリング冷却庫を開示した文献として、たとえば特開2003-50073号公報(特許文献1)や特開2001-33139号公報(特許文献2)等がある。
- [0005] 上記特許文献1に開示されるスターリング冷凍機の放熱部(高温部)の熱交換システム(従来例1)は、配管で接続した高温側蒸発器と高温側凝縮器とを備え、高温側

である。しかしながら、密着性を高めたり、接触面積を大きく確保したりしたとしても、必ずしも十分な冷却性能が得られるものではなく、また、接触面積を大きく確保するためには装置が大型化するという問題もあり、ループ型サーモサイフンの利用が一部の分野に限定されていた。

- [0012] そこで、本発明は、上述の問題を解決すべくなされたものであり、本発明の目的とするところは、冷却効率のよい熱交換システムならびにそれらを備えたスターリング冷却庫を提供する点にある。

課題を解決するための手段

- [0013] 本発明に係る熱交換システムは、軸心が水平方向に延在するように放熱部の周囲に設けられ、内部の冷媒を蒸発させる円環形状の蒸発器と、冷媒を凝縮させる凝縮器と、冷媒を蒸発器から凝縮器へと導く導管と、凝縮器で凝縮した冷媒を凝縮器から蒸発器へと戻す戻り管とを備え、導管の開口部を蒸発器の外周面に設け、戻り管の開口部を蒸発器におけるガス冷媒領域に設けたものであって、蒸発器の外周面から離して戻り管の開口部を設け、導管の径を戻り管の径よりも大きくしている。これにより、戻り管から蒸発器に流入する凝縮した冷媒が、蒸発器から導管へと流入するガスの気流に巻き込まれにくくなるので、冷媒の導管への逆流による蒸発器内の液位の低下が抑制され、結果として、熱交換システムの冷却機能が低下するのを防止することができる。
- [0014] 上記本発明に係る熱交換システムにあつては、蒸発器を2つに分割し、2つに分割された各々の蒸発器に導管および戻り管を接続し、2つに分割された各々の蒸発器がガス冷媒領域に周方向端面を有するように構成し、戻り管の開口部を導管の開口部よりも上記周方向端面側に設けることが好ましい。これにより、蒸発器を2つに分割した場合にも、戻り管から蒸発器に流入する凝縮した冷媒が、蒸発器から導管へと流入するガスの気流に巻き込まれにくくなるので、冷媒の導管への逆流による蒸発器内の液位の低下が抑制され、結果として、熱交換システムの冷却機能が低下するのを防止することができる。
- [0015] 上記本発明に係る熱交換システムにあつては、蒸発器を2つに分割し、2つに分割された蒸発器間での液冷媒の流動を許容する連結管にてこれら2つの蒸発器が連

結されていることが好ましい。これにより、2つの蒸発器内の液冷媒の液位の不均衡を調整することができるので、各々の蒸発器の液位の極端な低下が緩衝され、結果として蒸発器の冷却効果の低下を防止することができる。

[0016] 上記本発明に係る熱交換システムにあつては、導管および戻り管は蒸発器の外周面に接続され、戻り管は導管よりも蒸発器の内周面側に突出していることが好ましい。また、この際、戻り管は蒸発器の内部で屈曲し、かつ蒸発器内部で蒸発器の軸方向端面と交差する方向に延在することが好ましい。これにより、凝縮した冷媒を蒸発器内の任意の箇所に入力させることができる。したがって、冷媒が導管へ逆流するのを防ぐ効果を高めることができる。

[0017] また、上記本発明に係る熱交換システムにあつては、導管は蒸発器の外周面に、戻り管は蒸発器の軸方向端面にそれぞれ接続されていることが好ましい。また、この際、戻り管は蒸発器内部で蒸発器の軸方向端面と交差する方向に延在することが好ましい。これにより、凝縮した冷媒を蒸発器内の任意の箇所に入力させることができる。したがって、冷媒が導管へ逆流するのを防ぐ効果を高めることができる。

[0018] このように、上記本発明に係る熱交換システムにあつては、上述のとおり、導管および戻り管について、構造上の制約に対応して複数のバリエーションが選択可能である。この結果、熱交換システムを適用するデバイスの構造上の制約に拘束されずに、蒸発器の冷却効果を高めることができる。

[0019] また、上記本発明に係る熱交換システムにあつては、戻り管は、冷凍機の吸熱部に対して反対側の前記軸方向端面に接続されることが好ましい。これにより、比較的高温である冷媒からの熱伝導によって、低温部の温度が上昇することを防ぐことができる。

[0020] また、上記本発明に係る熱交換システムにあつては、戻り管は蒸発器の内部で複数の開口部を有することが好ましい。これにより、凝縮した冷媒を軸方向に分散させて蒸発器内に入力させることができる。したがって、蒸発器の冷却効果を高めることができる。

- [0021] また、上記本発明に係る熱交換システムにあつては、戻り管の開口部の径を、戻り管の上流から下流に向けて大きくすることが好ましい。これにより、冷媒をより均等に分散させて蒸発器内に流入させることができる。
- [0022]
- [0023]
- [0024] 以上において説明した本発明に係る熱交換システムは、スターリング冷凍機の放熱部の冷却に用いることができる。
- [0025] 本発明に係るスターリング冷却庫は、上述の本発明に係る熱交換システムをスターリング冷凍機の放熱部に装着し、この熱交換システムにより放熱部の冷却を行なう。これにより、冷却庫に備えられたスターリング冷凍機は、冷却機能が高い熱交換システムを有することになる。この結果、冷却庫の成績係数(COP;Coefficient of Performance)が向上する。
- [0026]
- [0027]
- [0028]
- [0029]
- [0030]
- [0031]

発明の効果

- [0032] 上記本発明に係る熱交換システムとすることにより、蒸発器内の冷媒の液位の低下を抑制することができるので、冷却効率のよい熱交換システムとすることができる。
- [0033] また、上記本発明に係るスターリング冷却庫とすることにより、成績係数の高いスターリング冷却庫とすることができる。

[0034]

[0035]

図面の簡単な説明

- [0036] [図1]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムを取り付けたスターリング冷凍機の斜視図である。
- [図2]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムにおける蒸発器の斜視断面図である。
- [図3]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムにおける蒸発器の変形例の斜視断面図である。
- [図4]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムにおける、戻り管が軸方向端面に交差する方向に延在する蒸発器の斜視断面図である。
- [図5]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムにおける、戻り管が軸方向端面に交差する方向に延在する蒸発器の変形例の斜視断面図である。
- [図6]本発明の実施の形態1に係る熱交換システムにおける、液冷媒流入防止板を有する蒸発器の斜視断面図である。
- [図7]本発明の実施の形態1に係る、連結管を有する蒸発器を備えた熱交換システム

請求の範囲

- [1] (補正後)軸心が水平方向に延在するように放熱部(7)の周囲に設けられ、内部の冷媒を蒸発させる円環形状の蒸発器(3)と、
前記冷媒を凝縮させる凝縮器(4)と、
前記冷媒を前記蒸発器(3)から前記凝縮器(4)へと導く導管(8)と、
前記凝縮器(4)で凝縮した前記冷媒を前記凝縮器(4)から前記蒸発器(3)へと戻す戻り管(9)とを備え、
前記導管(8)の開口部(8A)を前記蒸発器(3)の外周面(11)に設け、前記戻り管(9)の開口部(9A)を前記蒸発器(3)におけるガス冷媒領域(14)に設けた熱交換システムであって、
前記蒸発器(3)の外周面(11)から離して前記戻り管(9)の開口部(9A)を設け、前記導管(8)の径を前記戻り管(9)の径よりも大きくした、熱交換システム。
- [2] 前記導管(8)および前記戻り管(9)は前記蒸発器(3)の外周面(11)に接続され、
該戻り管(9)は該導管(8)よりも前記蒸発器(3)の内周面(11A)側に突出した、請求項1に記載の熱交換システム。
- [3] 請求項2に記載の熱交換システムの蒸発器(3)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。
- [4] 前記導管(8)は前記蒸発器(3)の外周面(11)に、前記戻り管(9)は前記蒸発器(3)の軸方向端面(12)に接続された、請求項1に記載の熱交換システム。
- [5] 請求項4に記載の熱交換システムの蒸発器(3)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。
- [6] (補正後)前記蒸発器(3)が2つに分割され、
2つに分割された各々の前記蒸発器(3A, 3B)に前記導管(8)および前記戻り管(9)を接続し、
2つに分割された各々の前記蒸発器(3A, 3B)は前記ガス冷媒領域(14)に周方向端面(15)を有し、
前記戻り管(9)の開口部(9A)を前記導管(8)の開口部(8A)よりも前記周方向端面(15)側に設けた、請求項1に記載の熱交換システム。

- [7] 前記導管(8)および前記戻り管(9)は前記蒸発器(3A, 3B)の外周面(11)に接続され、
該戻り管(9)は該導管(8)よりも前記蒸発器(3A, 3B)の内周面(11A)側に突出した、請求項6に記載の熱交換システム。
- [8] 請求項7に記載の熱交換システムの蒸発器(3A, 3B)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。
- [9] 前記導管(8)は前記蒸発器(3A, 3B)の外周面(11)に、前記戻り管(9)は前記蒸発器(3)の軸方向端面(12)に接続された、請求項6に記載の熱交換システム。
- [10] 請求項9に記載の熱交換システムの蒸発器(3A, 3B)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。
- [11] (補正後)前記蒸発器(3)が2つに分割され、
2つに分割された蒸発器(3A, 3B)を連結し、該2つの蒸発器(3A, 3B)間での液冷媒の流動を許容する連結管(17)をさらに備えた、請求項1に記載の熱交換システム。
- [12] 前記導管(8)および前記戻り管(9)は前記蒸発器(3A, 3B)の外周面(11)に接続され、
該戻り管(9)は該導管(8)よりも前記蒸発器(3A, 3B)の内周面(11A)側に突出した、請求項11に記載の熱交換システム。
- [13] 請求項12に記載の熱交換システムの蒸発器(3A, 3B)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。
- [14] 前記導管(8)は前記蒸発器(3A, 3B)の外周面に、前記戻り管(9)は前記蒸発器(3A, 3B)の軸方向端面(12)に接続された、請求項11に記載の熱交換システム。
- [15] 請求項14に記載の熱交換システムの蒸発器(3A, 3B)を、スターリング冷凍機(1)の放熱部(7)に装着し、該システムにより前記放熱部(7)を冷却する、スターリング冷却庫。

- [16] (削除)
- [17] (削除)
- [18] (削除)
- [19] (削除)
- [20] (削除)
- [21] (削除)
- [22] (削除)
- [23] (削除)
- [24] (削除)